

**ВЛИЯНИЕ ДВУХЛЕТКОВ ЧЕРНОГО АМУРА НА ДИНАМИКУ
РАЗВИТИЯ МОЛЛЮСКОВ В ПРУДОВЫХ ХОЗЯЙСТВАХ
БЕЛАРУСИ**

В.В. Кончиц, В.Б. Сазанов

РУП «Институт рыбного хозяйства» РУП «Научно-практический
центр НАН Беларуси по животноводству»
belniirh@tut.by

**THE INFLUENCE OF BLACK CARP TWO YEAR OLDS ON THE
DYNAMICS OF MOLLUSCS DEVELOPMENT AT POND FISH FARMS
OF BELARUS**

Konchits V.V., Sazanov V.B.

RUE «Fish Industry Institute» RUE «Scientific and Practical Centre of the
National Academy of Sciences of Belarus for Animal Husbandry», Minsk, Belarus
belniirh@tut.by

Реферат. Изучена динамика развития малакофауны в водоемах, свободных от черного амура (контроль), и в прудах с вселением черного амура (эксперимент). Показано влияние черного амура на численность и биомассу моллюсков. Отмечена избирательность черного амура к отдельным видам и размерам моллюсков.

Ключевые слова. Черный амур, питание, избирательность численность, биомасса.

Abstract. The dynamics of malakofauna development in the reservoirs without black carp (control) and in the ponds with black carp (experiment) is studied. The influence of black carp on the number and biomass of molluscs is shown. The selectivity of black carp to some species and sizes of molluscs is reflected.

Key words: black carp, feeding, selectivity, number, biomass.

Введение. Важным вопросом экономического развития Республики Беларусь является ресурсосбережение. В рыбохозяйственной отрасли одним из путей решения этого вопроса является повышение естественной рыбопродуктивности прудов путем применения интенсификационных приемов в рыбоводстве. Одним из методов интенсификации прудового рыбоводства является совместное выращивание комплекса добавочных видов рыб, основанное на более полном использовании всех пищевых ниш водоема.

Пресноводные моллюски в искусственных водоемах Беларуси являются неиспользуемым резервом ценного животного белка, так как среди существующей поликультуры рыб отсутствуют специфические моллюскофаги.

Кроме того в поликультуре прудового рыбоводства черный амур является санитаром-биомелиоратором, так как моллюски являются промежуточными хозяевами многих инвазионных заболеваний рыб (диплостомоз, сангвиникоз, тетракодилез и шистосомный церкариоз). Мерой профилактики диплостомоза является уничтожение промежуточных хозяев – брюхоногих моллюсков (*Limnaea stagnalis*, *L. auricularia* и др.), единственным потребителем которых является черный амур.

В этой связи большой практический интерес для прудового рыбоводства Беларуси представляет моллюскофаг – черный амур (*Mylopharyngodon piceus* Rich (китайская плотва), не конкурирующий в питании с карпом и другими видами разводимых прудовых рыб [2].

В настоящее время черный амур – акклиматизированный объект аквакультуры в рыбоводных хозяйствах ряда европейских стран, в том числе в Российской Федерации [1, 5].

Определение возможности использования черного амура как биологического мелиоратора прудового рыбоводства Беларуси затруднительно без знания характера потребления им моллюсков в новых для него условиях обитания.

Материал и методика исследований. Для определения интенсивности потребления моллюсков, избирательности питания черного амура, а также с целью изучения воздействия черного амура на малакофауну был поставлен эксперимент в опытных и контрольных выростных прудах СПУ «Изобелино» и ОАО «Селец».

Изучение питания двухлетков черного амура проводили методом индивидуального отбора и обработки проб пищевого комка посредством весового анализа пищи и определения ее компонентов до рода и вида. Применялись общепринятые методики [4, 6, 9].

Состав потребляемой черным амуром пищи, а также долю моллюсков в его рационе определяли по методу Шорыгина [9]. Интенсивность потребления моллюсков и избирательность питания определяли по общему проценту потребленной массы моллюсков в пруду, а также проценту потребления моллюсков конкретных видов и размеров [9].

С целью изучения воздействия двухлетков черного амура на малакофауну в естественных условиях, в экспериментальных и контрольных прудах проводили исследование динамики численности и биомассы брюхоногих моллюсков [3, 7, 8].

В ходе эксперимента проводили исследование динамики численности и биомассы брюхоногих моллюсков. Отбор проб на видовой состав и биомассу моллюсков проводили при проведении контрольных обловов (7.06; 12.07; 11.08). Для этого специальным скребком с глубины 0,5–1,0 м и на расстоянии 1,5–2,0 м от береговой линии проводили соскобы со дна и придонной растительности.

Пробы отбирали в трех точках каждого экспериментального и контрольного прудов. При этом учитывали общую площадь отбора проб и в последующем, после их разбора, проводили перерасчет биомассы моллюсков на 1 м².

Результаты исследований и их обсуждение. Динамика развития малакофауны в прудах СПУ «Изобелино» представлена в таблице 1.

Таблица 1.

Динамика развития малакофауны в прудах СПУ «Изобелино»

Название вида моллюска	июнь		июль		август		среднее		
	количество, экз./м ²	биомасса, г/м ²	масса моллюска						
<i>Planorbis corneus</i>	1,0	1,9	4,0	15,0	18,0	13,0	7,7	10,0	1,3
<i>Limnaea stagnalis</i>	6,0	8,0	3,7	7,0	12,0	18,15	7,2	11,0	1,53
<i>Planorbis planorbis</i>	1,0	0,04	7,0	0,24	12,0	2,82	6,6	1,0	0,15
<i>Limnaea ovata</i>	6,3	3,18	–	–	72,0	3,3	39,15	3,24	0,08
Всего:	14,3	13,12	14,7	22,24	114,0	37,27	–	–	–

Анализ данных таблицы 1 свидетельствует, что в динамике развития малакофауны в прудах по численности лидировали *Limnaea ovata* (39,15 экз./га), по биомассе – *Planorbis corneus* и *Limnaea stagnalis* (10 г/м² и выше).

Численность моллюсков с июня по август возрастала с 14,3 до 114,0 экз./м², биомасса с 13,12 до 37,27 г/м². Средняя масса одного моллюска также возрастала от 0,9 г в июне до 1,5 г в июле, но в августе резко падает до 0,4 г.

Это объяснимо с точки зрения биологии развития и роста прудовых моллюсков: весной и в начале лета в прудах присутствует небольшая популяция больших двухлетних моллюсков, уже начавшая отмирать, и популяция небольших, растущих однолетних моллюсков.

К концу вегетационного периода крупные моллюски полностью отмирают, но появляется очень большая популяция мелких форм моллюсков – потомство.

Всего в прудах СПУ «Изобелино» было обнаружено 11 видов моллюсков: *Planorbis planorbis*, *Planorbis corneus*, *Planorbis complanatus*, *Limnaea ovata*, *Limnaea stagnalis*, *Limnaea turricula*, *Bithynia tentaculata*, *Pisidium pisidium*, *Viviparus viviparus*, *Valvata cristata*, *Sphaerium rivicola*, но некоторые виды выявлены в пробах лишь эпизодически, поэтому динамику их развития оценить не удалось.

В летний период стабильно в наибольшем количестве, в отбираемых пробах присутствовали следующие виды моллюсков: *Planorbis corneus*, *Limnaea stagnalis*, *Planorbis planorbis*, *Limnaea ovata*.

Первые два вида моллюсков более крупные, чем *Planorbis planorbis* и *Limnaea ovata*. Два вторых вида показывают большой прирост потомства.

Характеристика малакофауны в контрольном и экспериментальных прудах СПУ «Изобелино» представлена в таблице 2.

Таблица 2.

Характеристика малакофауны в контрольном и экспериментальных прудах СПУ «Изобелино»

Дата отбора проб	Видовой состав	Средняя длина, см	Количество, экз./м ²	Биомасса, г/м ²
1	2	3	4	5
Экспериментальный пруд № 1				
7.06	<i>Planorbis complanatus</i>	0,9	1	0,063
	<i>Bithynia tentaculata</i>	0,9	1	0,083
	<i>Limnaea ovata</i>	1,2	1	0,145
	<i>Limnaea stagnalis</i>	1,6	3	0,975
	Всего:		6	1,266
12.07	<i>Planorbis complanatus</i>	0,3	1	0,007
	Всего:		1	0,007
11.08	<i>Planorbis corneus</i>	0,9	12	0,012
	<i>Limnaea ovata</i>	1,0	96	3,480
	<i>Limnaea stagnalis</i>	1,5	12	1,020
	Всего:		132	4,500
Среднее:			46	1,924

Продолжение таблицы 2.

1	2	3	4	5
Экспериментальный пруд № 3				
7.06	<i>Planorbis complanatus</i>	0,5	7	0,115
	<i>Pisidium pisidium</i>	0,9	1	0,073
	<i>Limnaea ovata</i>	1,6	5	2,095
	<i>Limnaea stagnalis</i>	4,2	3	11,50
	<i>Limnaea turricula</i>	1,5	3	0,260
	Всего:		19	11,76
12.07	<i>Sphaerium rivicola</i>	0,8	1	0,190
	<i>Limnaea stagnalis</i>	4,9	1	3,500
	<i>Viviparus viviparus</i>	2,4	1	4,000
	Всего:		3	7,690
11.08	<i>Limnaea stagnalis</i>	3,9	12	34,80
	<i>Limnaea ovata</i>	1,1	48	3,000
	<i>Planorbis corneus</i>	0,5	36	0,470
	Всего:		96	38,30
Среднее:			39	19,25
Экспериментальный пруд № 9				
7.06	<i>Limnaea stagnalis</i>	2,9	11	12,70
	<i>Limnaea ovata</i>	1,6	13	7,300
	<i>Planorbis complanatus</i>	0,9	28	0,533
	Всего:		52	20,53
1	2	3	4	5
12.07	<i>Limnaea stagnalis</i>	3,0	7	9.600
	<i>Sphaerium rivicola</i>	0,9	1	0.180
	<i>Planorbis planorbis</i>	0,7	7	0.240
	Всего:		15	10.02
11.08	<i>Limnaea ovata</i>	1,2	60	6,600
	<i>Limnaea stagnalis</i>	1,0	12	0,180
	<i>Planorbis corneus</i>	0,4	12	0,090
	Всего:		84	6,870
Среднее:			50	12,47
Контрольный пруд № 2				
7.06	<i>Planorbis planorbis</i>	1,0	1	0,040
	<i>Planorbis complanatus</i>	1,1	1	0,042
	<i>Limnaea stagnalis</i>	2,3	6	7,000
	<i>Sphaerium rivicola</i>	0,7	1	0,060
	<i>Planorbis corneus</i>	2,3	1	1,900
	Всего:		10	9,042
12.07	<i>Planorbis corneus</i>	3,0	4	15,00
	<i>Limnaea stagnalis</i>	4,2	3	7,500
	<i>Viviparus viviparus</i>	4,0	1	10,00
	<i>Sphaerium rivicola</i>	0,5	1	0,040
	Всего:		9	32.54

Продолжение таблицы 2.

1	2	3	4	5
11.08	<i>Planorbis corneus</i>	3,5	12	51,60
	<i>Planorbis planorbis</i>	1,5	12	2,820
	<i>Limnaea stagnalis</i>	4,5	12	36,60
	<i>Limnaea ovata</i>	1,3	84	10,10
	<i>Valvata cristata</i>	0,4	12	0,096
		Всего:	132	91,10
	Среднее:		50	44,23

Анализируя данные таблицы 2, можно констатировать, что видовое разнообразие и биомасса моллюсков в экспериментальных прудах была выше в контрольном пруду в сравнении с экспериментальными прудами, что может быть объяснено влиянием черного амура на малакофауну прудов.

Параллельно таким же образом отбирали пробы в прудах ОАО «Селец» Брестской области, где тоже выращивался черный амур. В результате анализа получили данные аналогичные данным эксперимента, проведенного в СПУ «Изобелино».

Динамика воздействия черного амура на малакофауну в естественных условиях ОАО «Селец» представлена в таблице 3.

Таблица 3.

Динамика среднесезонной численности и биомассы по видам моллюсков в контрольном и экспериментальных прудах ОАО «Селец»

Видовой состав моллюсков	Экспериментальные пруды			Контрольный пруд	
	№ пруда	Количество		экз./м ²	г/м ²
		экз./м ²	г/м ²		
1	2	3	4	5	6
<i>Planorbis complanatus</i>	2	1,0	0,063	1,0	0,042
	3	7,0	0,115		
	9	28,0	0,533		
Среднее		12,0	0,237	1,0	0,042
<i>Planorbis corneus</i>	2	12,0	0,012	17,0	68,500
	3	36,0	0,470		
	9	12,0	0,090		
Среднее		20,0	0,191	17,0	68,500
<i>Planorbis planorbis</i>	2	–	–	13,0	3,222
	3	–	–		
	9	7,0	0,240		
Среднее		2,3	0,080	13,0	3,222

Продолжение таблицы 3.

1	2	3	4	5	6
<i>Pisidium pisidium</i>	2	–	–	–	–
	3	1,0	0,073		
	9	–	–		
Среднее		0,3	0,024	–	–
<i>Bithynia tentaculata</i>	2	1,0	0,083	–	–
	3	–	–		
	9	–	–		
Среднее		0,3	0,028	–	–
<i>Limnaea ovata</i>	2	97,0	3,625	84,0	10,100
	3	53,0	5,095		
	9	73,0	13,900		
Среднее		74,3	7,540	8,0	0,008
<i>Limnaea stagnalis</i>	2	15,0	1,995	21,0	51,100
	3	16,0	49,800		
	9	30,0	22,480		
Среднее		20,3	24,758	21,0	51,100
<i>Limnaea turricula</i>	2	–	–	–	–
	3	3,0	0,260		
	9	–	–		
Среднее		1,0	0,087	–	–
<i>Sphaerium rivicola</i>	2	–	–	2,0	0,100
	3	–	–		
	9	1,0	0,180		
Среднее		0,3	0,060		
<i>Viviparus viviparus</i>	2	–	–	2,0	0,100
	3	1,0	4,000	1,0	10,000
	9	–	–		
Среднее		0,3	1,333		
<i>Valvata cristata</i>	2	–	–	1,0	10,000
	3	–	–	12,0	0,096
	9	–	–		
		–	–		
Среднее				12,0	0,096

Анализ данных таблицы 3 свидетельствует, что из одиннадцати видов моллюсков, встречающихся в контрольном и экспериментальных прудах к четырем видам (*Planorbis corneus*, *Planorbis planorbis*, *Limnaea stagnalis* и *Viviparus viviparus*) черный амур проявляет избирательность.

Такой вывод обосновывается тем, что среднесезонная биомасса этих моллюсков в экспериментальных прудах с черным амуром намного ниже, чем в контрольном пруду. Это указывает на использование черным амуром этих видов моллюсков в первую очередь. Для окончательного подтверждения этого вывода требуется дополнительно постановка специального эксперимента.

Анализ результатов проведенных опытов по изучению питания черного амура в возрасте двух лет позволяет предположить, что он в первую очередь использует в питании более крупные экземпляры моллюсков. Это предположение подтверждается данными таблицы 4.

Таблица 4.

Показатели средней массы моллюсков в контрольном и экспериментальных прудах

Моллюски	Средняя масса моллюсков, г	
	Экспериментальные пруды	Контрольный пруд
<i>Planorbis complanatus</i>	0,020	0,042
<i>Planorbis corneus</i>	0,010	4,029
<i>Planorbis planorbis</i>	0,035	0,248
<i>Pisidium pisidium</i>	0,080	–
<i>Bithynia tentaculata</i>	0,093	–
<i>Limnaea ovata</i>	0,101	0,120
<i>Limnaea stagnalis</i>	1,220	2,433
<i>Limnaea turricula</i>	0,087	–
<i>Sphaerium rivicola</i>	0,185	0,050
<i>Viviparus viviparus</i>	4,443	10,000
<i>Valvata cristata</i>	–	0,010

Анализ данных таблицы 4 показал, что одни и те же виды моллюсков имели различные средние массы в экспериментальных и контрольном прудах.

В экспериментальных прудах средняя масса моллюсков, как правило, намного ниже таковой в контрольном пруду.

Анализом содержимого пищевого комка двухлетков черного амура, выращиваемых в прудах СПУ «Изобелино», установлено, что с увеличением его массы от 10 до 130 г компоненты питания не менялись. В основном черный амур питался моллюсками, личинками хирономид, частично употреблял детрит. К сожалению, из-за сильной раздробленности раковин моллюсков при их потреблении амуром не всегда удалось реконструировать реальные размеры раковин съеденных моллюсков.

При содержании черного амура в зимовальных прудах уже при температуре 8 °С он потребляет детрит, при пересадке из летних прудов

(температура воды 8–10 °С) в зимовальные в кишечниках черного амура также содержится детрит. Это указывает на то, что при температуре воды 8 °С он способен потреблять пищу. В случае отсутствия излюбленной пищи он способен потреблять вынужденную пищу – детрит.

Заключение. Анализируя данные, полученные до и после опыта по экспериментальным прудам в СПУ «Изобелино» и ОАО «Селец», можно сделать следующие выводы:

– результаты эксперимента показывают достоверное преобладание моллюсков как по численности, так и по биомассе в контрольных прудах по сравнению с опытными прудами, что свидетельствует о мелиоративном эффекте черного амура, который активно воздействует на малакофауну, используя моллюсков как основной объект питания;

– двухлетки черного амура питаются при температуре воды 8–10 °С. Основные объекты питания – это моллюски и личинки хирономид;

– с ростом черный амур переходит на поедание более крупных моллюсков (0,88–1,80 г), так как в экспериментальных прудах остаются моллюски с более низкой средней массой, чем в контрольном. Следовательно, самых мелких (0,042–0,49 г) моллюсков двухлетки черного амура игнорируют;

– из всех видов моллюсков, представленных в контрольном и экспериментальных прудах, в данном случае черный амур предпочитал *Planorbis corneus* (средняя биомасса в экспериментальных прудах по сравнению с контрольным меньше на 21,5 г/м²), *Limnaea stagnalis* – меньше на 7,7 г/м², *Viviparus viviparus* – меньше на 6 г/м², *Planorbis planorbis* – меньше на 1,2 г/м²;

– наиболее интенсивно потребляется черным амуром моллюск *Planorbis corneus* в августе (биомасса в экспериментальных прудах по сравнению с контрольным меньше на 50,8 г/м²), причем в августе эти моллюски наиболее крупные, *Limnaea stagnalis* интенсивно потребляется в июле (биомасса в экспериментальных прудах по сравнению с контрольным меньше на 3,1 г/м²). В августе потреблялись более крупные моллюски. Моллюск *Viviparus viviparus* был отмечен и в контрольном и в экспериментальных прудах только в июле;

– биомасса моллюсков в экспериментальных прудах по сравнению с контрольным меньше на 6 г/м², средняя масса – на 6 г.

Список использованных источников

1. Балтаджи Р.А. Черный амур как перспективный объект рыбоводства во внутренних водоемах Украины / Р.А. Балтаджи // Украинская республиканская конференция по акклиматизации и внедрению новых объектов рыбоводства в водоемах Украины: тез. докл. / Глав. упр. внутр. водоемов УССР, Укр. НИИ рыб. хоз-ва, Респ. НТО пищевой пром-сти. – Киев, 1978. – С. 48–50.

2. Вовк П.С. Выращивание амурских рыб в прудах Украины / П.С. Вовк // Биологические основы рыбного хозяйства. – Томск, 1959. – С. 324–330.
3. Кирпичников В.С. Селекция и новые породы прудовых рыб в СССР / В.С. Кирпичников // Вопросы ихтиологии. – 1987. – Т. 27, вып. 2. – С. 203–212.
4. Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. – М.: Наука, 1974. – 274 с.
5. Мухамедова А.Ф. Черный амур в Цимлянском водохранилище / А.Ф. Мухамедова, С.В. Аксенов, Н.П. Шаповалова // Растительоядные рыбы в водоемах разного типа : сб. науч. тр. / Гос. науч.-исслед. ин-т озер. и речного рыб. хоз-ва. – Л., 1989. – Вып. 301. – С. 149–156.
6. Руководство по изучению питания рыб в естественных условиях / Всесоюз. науч.-исслед. ин-т мор. рыб. хоз-ва и океанографии; под ред. Е.Н. Павловского. – М.: АН СССР, 1961. – 263 с.
7. Соболев Ю.А. Выращивание сеголетков растительноядных рыб совместно с карпом в Белорусской ССР // Вопросы рыбного хозяйства Белоруссии: тр. / Белорус. науч.-исслед. ин-т рыб. хоз-ва. – М., 1969. – Т. 6. – С. 38–46.
8. Соболев Ю.А. Пищевые взаимоотношения молоди белого амура, обыкновенного толстолобика и карпа при совместном выращивании в прудах Белоруссии / Ю.А. Соболев // Вопросы ихтиологии. – 1970. – Т. 10. Вып. 4. – С. 711–718.
9. Шорыгин А.А. Питание и пищевые взаимоотношения рыб Каспийского моря / А.А. Шорыгин. – М., 1952. – 252 с.

УДК 639.3.043.2

ПОДРАЩИВАНИЕ ЛИЧИНОК ШУКИ НА СТАРТОВОМ КОМБИКОРМЕ

Н.Н. Гадлевская, М.М. Усов*, А.В. Астренков, М.Н. Тютюнова
 РУП «Институт рыбного хозяйства»
 РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»
 belniirh@tut.by

*УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

PIKE LARVAE BREEDING WITH THE USE OF STARTING MIXED FEED

Gadlevskaya N.N., Ousov M.M.*, Astrenkov A.V., Tsyutsyunova M.N.
 RUE “The Institute of Fisheries” of
 RUE “The Research and Practical Center for Animal Husbandry”
 belniirh@tut.by

*EE “The Belorussian State Agricultural Academy”

Реферат. В статье приведены результаты подращивания личинок щуки с использованием стартового комбикорма. Установлено, что использование искусственного корма позволяет лучше реализовать ростовую потенцию и получить более однородную по массе личинку.